

日本国特許庁 21.04.03  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 3月11日

出願番号

Application Number:

特願2002-065321

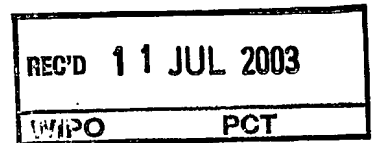
[ST.10/C]:

[JP2002-065321]

出願人

Applicant(s):

日本板硝子株式会社

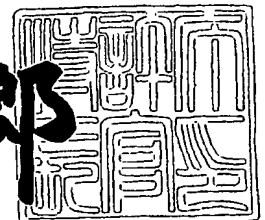


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3050215

【書類名】 特許願

【整理番号】 01P335

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 岡島 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 渡辺 英機

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 山田 和男

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代表者】 出原 洋三

【代理人】

【識別番号】 100069084

【弁理士】

【氏名又は名称】 大野 精市

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012298

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

2002-065321

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガラス物品と金具の接合構造

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス物品と金具が、焼成された銀ペーストを介してS n - A gを主成分とする無鉛はんだ合金にて接合されており、前記無鉛はんだ合金はA gを少なくとも1.5質量%含むことを特徴とするガラス物品と金具の接合構造。

【請求項2】 請求項1に記載のガラス物品と金具の接合構造において、前記無鉛はんだ合金は、A g含有量が2質量%以上4質量%以下であるガラス物品と金具の接合構造。

【請求項3】 請求項1に記載のガラス物品と金具の接合構造において、前記ガラス物品は、デフオガおよび／またはガラスアンテナが設けられた車両用窓ガラスであり、前記金具は金属端子であるガラス物品と金具の接合構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガラス物品と金具の接合構造に関し、特に鉛を含有しない無鉛はんだ合金組成物を用いたガラス板と金属端子の接合構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車用のリアウインドウガラスでは、視界確保のためにデフオガとして熱線群がプリントされている。この熱線群は、例えば銀ペーストを焼成して形成されており、この熱線群に通電することで発熱させ、ガラスの曇りを除くものである。このとき、電源からの電流は、熱線群のバスバー上に設けられた給電用の金属端子を介して、熱線群に通電されている。

【0003】

またリアウインドウガラスやサイドウインドウガラスには、ガラスアンテナが設けられることが多い。このガラスアンテナの給電点にも、給電用の金属端子が設けられている。

## 【0004】

このように自動車用ガラス板では、熱線群やアンテナと給電線との接続に金属端子が用いられている。このような金属端子は、プリント焼成された銀ペースト上にはんだ合金にて、板ガラス上にはんだ付けされ、取り付けられている。

## 【0005】

ところで、はんだ付け技術は、多くの工業技術、例えば半導体装置製造に不可欠である。現在最も広く使われるはんだ合金材料は、Sn-Pb共晶合金である。

## 【0006】

しかし近年、鉛(Pb)の環境に与える問題が指摘されている。このため、鉛を含まない、いわゆる無鉛はんだ合金が開発されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】

さて上述したような、板ガラス上に設けられた給電用金属端子における、はんだ付けの特性について考えてみる。

## 【0008】

もちろん、はんだ付け強度は、基本となる重要な特性の一つとなる。しっかりとしたはんだ付けがなされている場合に、金属端子を引き離す引張試験を行うと、はんだ接合面ではなく、ガラス内部で破断が起こることを、本発明者らは実験で確認している。

## 【0009】

また、錫(Sn)系を基本とする無鉛はんだを用いる場合には、以下の不具合が起こることになる。すなわち、銀ペーストプリント上に、はんだ付けすることになるので、はんだの錫(Sn)成分とプリントされた銀(Ag)が化合物を作るために、プリントされた銀が浸食される、いわゆる「銀喰われ現象」を起こしてしまうことである。この「銀喰われ現象」が起きると、外観特性を大きく損なってしまう。

## 【0010】

さらに、セラミックである板ガラスと、金属である金属端子との熱膨張率の差

も重要である。特に金属端子は、図1に示したような構造をとることが多いので、熱による応力が、板ガラス物品と金属端子の接合構造に発生してしまう。

【0011】

S n - P b系はんだ合金を用いた場合では、鉛成分により柔軟なはんだ合金となる。金属端子を引き離す引張試験において、はんだ接合部が柔軟なので、はんだ合金が発生する応力を緩和する。

【0012】

しかし、無鉛はんだ合金を用いる場合、特に、錫 (S n) 系を基本とする無鉛はんだを用いる場合では錫が硬いので、金属端子を引き離す力が加わると、ガラス内部で破断が起こってしまう嫌いがある。

【0013】

なお無鉛はんだ合金そのものは、種々の合金組成物が提案されているが、ガラス物品と金具の接合構造に、無鉛はんだ合金を用いた例は知られていない。

【0014】

そこで本発明は、上述した課題を解決すべくなされたもので、無鉛はんだ合金を用いた場合でも、外観特性を損なわず、十分実用的なガラス物品と金具の接合構造の提供を目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

そこで本発明は、請求項1の発明として、

ガラス物品と金具が、焼成された銀ペーストを介してS n - A gを主成分とする無鉛はんだ合金にて接合されており、前記無鉛はんだ合金はA gを少なくとも1.5質量%含むことを特徴とするガラス物品と金具の接合構造である。

【0016】

請求項2の発明として、

請求項1に記載のガラス物品と金具の接合構造において、前記無鉛はんだ合金は、A g含有量が2質量%以上4質量%以下であるガラス物品と金具の接合構造である。

【0017】

請求項3の発明として、

請求項1に記載のガラス物品と金具の接合構造において、

前記ガラス物品は、デッフォガおよび／またはガラスアンテナが設けられた車両用窓ガラスであり、前記金具は金属端子であるガラス物品と金具の接合構造である。

【0018】

本発明の特徴は、ガラス物品と金具が、焼成された銀ペーストを介してSn-Agを主成分とする無鉛はんだ合金にて接合される構造であり、前記無鉛はんだ合金はAgを少なくとも1.5質量%含み、さらにAg含有量が2質量%以上4質量%以下の組成にある。

【0019】

本発明に用いられる無鉛はんだ合金組成物における各成分の限定理由について、以下に説明する。但し、以下の組成は質量%で表示したものである。

【0020】

まず、主成分であるSnは毒性がなく、はんだ付けされる部材に対する「ぬれ」を得るという作用を有するため、本発明に用いる無鉛はんだ合金において、必須の成分である。

【0021】

Agは、無鉛はんだ合金のはんだ付け強度とぬれ性を改善するために、加えられる成分である。またAgは融点が高いので、Agの添加量が増えすぎると、無鉛はんだ合金の液相線温度が上昇してしまう。液相線温度が上昇すると、はんだ付けに要する時間が長くなるので作業性が低下するなどの、不具合を引き起こしてしまう。また、はんだ付けの温度が高くなるので、はんだ付けされる部材が高温に曝されることになる。またAgは高価な材料であるので、コストの上昇につながってしまう。

【0022】

Sn主成分とするSn-Ag系無鉛はんだ合金では、最も融点の低い組成がSn-3.5Agの共晶組成で、融点は221℃である。この無鉛はんだ合金において、はんだ付けの際のコテ先温度は、310～320℃となる。

## 【0023】

逆にA gの添加量が少ないと、はんだ付け強度の向上は得られない。また例えば、はんだ付けされる部材にプリントされた銀ペーストが熔けだす、いわゆる「銀食われ現象」を起こしてしまうことがある。

## 【0024】

具体的には、A gの添加量が1.5質量%未満では、十分なはんだ付け強度の向上が得られない。一方添加量が、6.0質量%を超えると融点が高くなり、はんだ付けに要する時間が長くなるため作業性が低下してしまう。したがって、A g添加量の好ましい範囲は、1.5～5質量%であり、より好ましい範囲は、2～4質量%である。

## 【0025】

一般的に、はんだ合金において、微細な析出物が均一にマトリックス相に分散していると、優れた機械的強度を有するとされる。しかし、はんだ合金において拡散が起こると、はんだ合金中の析出物が粗大化してしまう。この粗大化した析出物の存在により、機械的強度は低下してしまう。

## 【0026】

S n-A gの2元系状態図により、S n中におけるA gの固溶限は、無制限であることが知られている。S n-3.5質量%A g共晶合金中のすべてのA gは、 $Ag_3Sn$ の金属間化合物として存在している。また、S n-3.5%A g合金は、P b-S n合金に比較して、析出物の粗大化しにくいとされる。その理由は、固相のS n中においてA g原子の拡散が困難だからである。

## 【0027】

## 【発明の実施の形態】

## (実施例)

図1に、本発明によるガラス物品と金具の接合構造1を示す。まず、ガラス板2上にA gペースト3を塗布焼成した。焼成されたA gペースト3上に、金属製端子5を無鉛はんだ合金4を用いて、はんだ付けした。なお、後述するはんだ付け強度は、金属製端子5を、図中の矢印の方向に引張りそのときの強度を求めた。



## 【0028】

まず、Sn-Ag系無鉛はんだ合金組成物において、Ag添加の効果を調べるために、以下に示すようにAgの添加量を変化させて、熔融温度、耐食性、はんだ付け強度を調べた。その結果を表1に併せて示す。

## 【0029】

(はんだ付けの評価)

はんだ付けの評価は、以下のように行った。

まず、ガラス基板上に銀ペーストを塗布して焼成した。金属端子の接合部に、種々の組成のはんだ合金組成物を予め、はんだを盛っておいた。このはんだにフラックスを塗布する。この金属端子を、前記ガラス基板上の銀ペースト部分に押し付け、はんだごてを当てて、はんだ付けを実施した。はんだ付け作業終了後、サンプルを24時間室温にて放置した。

## 【0030】

はんだ付けの評価は、以下の項目について行った。

1. 熔融温度：はんだ付けの作業性と、はんだ付けされる部材の熱ダメージに関する。
2. 耐食性：銀ペーストに発生する「銀喰われ」の状態によって、評価した。
3. はんだ付け強度：金属端子を基板表面と垂直方向に引っ張り、破断時の荷重を求めた。

## 【0031】

なお耐食性の評価は、従来のSn-Pbはんだ合金との比較にて行い、その評価基準は、表2の通りである。また、はんだ付け強度とAg添加量の関係を図2に示した。

## 【0032】

【表1】

| 成分 (質量%) |    | 熔融温度 | 耐食性 | はんだ付け強度 |
|----------|----|------|-----|---------|
| Sn       | Ag | (℃)  |     | (N)     |

|       |    |      |         |   |     |
|-------|----|------|---------|---|-----|
| 比較例 1 | 残部 | 0. 5 | 220-235 | D | 245 |
| 比較例 2 | 残部 | 1. 0 | 220-234 | C | 333 |
| 実施例 1 | 残部 | 1. 5 | 218-231 | B | 471 |
| 実施例 2 | 残部 | 2. 0 | 219-229 | B | 529 |
| 実施例 3 | 残部 | 2. 5 | 219-228 | B | 476 |
| 実施例 4 | 残部 | 3. 0 | 220-225 | B | 515 |
| 実施例 5 | 残部 | 3. 5 | 220-222 | B | 494 |
| 実施例 6 | 残部 | 4. 0 | 220-228 | B | 478 |
| 実施例 7 | 残部 | 5. 0 | 220-244 | B | 503 |
| 実施例 8 | 残部 | 6. 0 | 220-257 | B | 457 |
| 実施例 9 | 残部 | 7. 0 | 220-268 | B | 482 |

## 【0033】

【表2】

|       |   |
|-------|---|
| 優れている | A |
| 同等である | B |
| やや劣る  | C |
| かなり劣る | D |

## 【0034】

以上の検討より、A g の添加量が 1. 5 % までは、はんだ付け強度が向上していることがわかった。しかし、それ以上 A g を添加しても、はんだ付け強度はほぼ一定であることがわかった。この結果から、A g の添加量は少なくとも 1. 5 % あればよいことがわかった。しかしさらに A g を多く添加しても、はんだ付け強度の観点からは有効でないことがわかる。

## 【0035】

また、比較例 1, 2 では、A g 添加量が少ないため、「銀喰われ現象」を起こしてしまい、耐食性も低下してしまうことがわかった。

## 【0036】

さらに実施例8, 9では、Ag添加量が多いため、熔融温度が高くなってしま  
うことがわかった。

## 【0037】

以上の実施例から明らかなように、本発明に適用される無鉛はんだ合金組成物  
は、ガラス板と金属との接合にも適していることがわかった。

## 【0038】

さらに、実施例における無鉛はんだ合金組成物の固相線温度は、220℃付近  
であり、はんだ付け作業後の冷却時間を短くすることができる。

## 【0039】

## 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明は、無鉛はんだ合金を用いた場合でも、外  
観特性を損なうことなく、実用的に十分なガラス物品と金具の接合強度を有する  
ガラス物品と金具の接合構造である。さらに、優れた作業性も有している。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

ガラス基板と金属端子が、はんだ付けされた様子を説明する図である。

## 【図2】

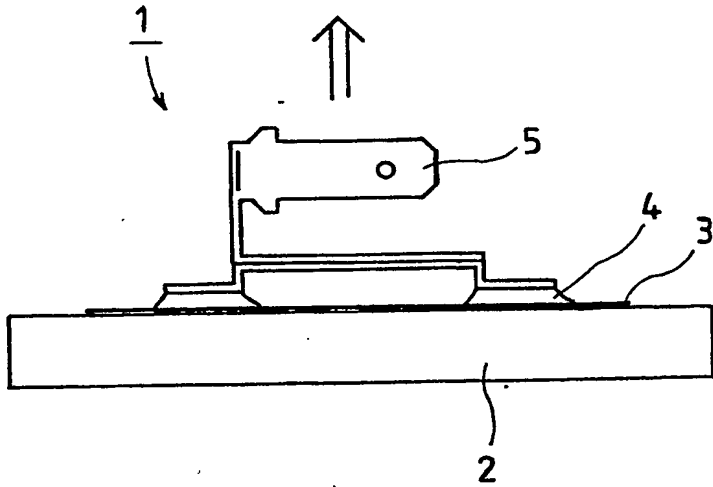
実施例において、はんだ付け強度に及ぼすAg添加の効果を示したグラフであ  
る。

## 【符号の説明】

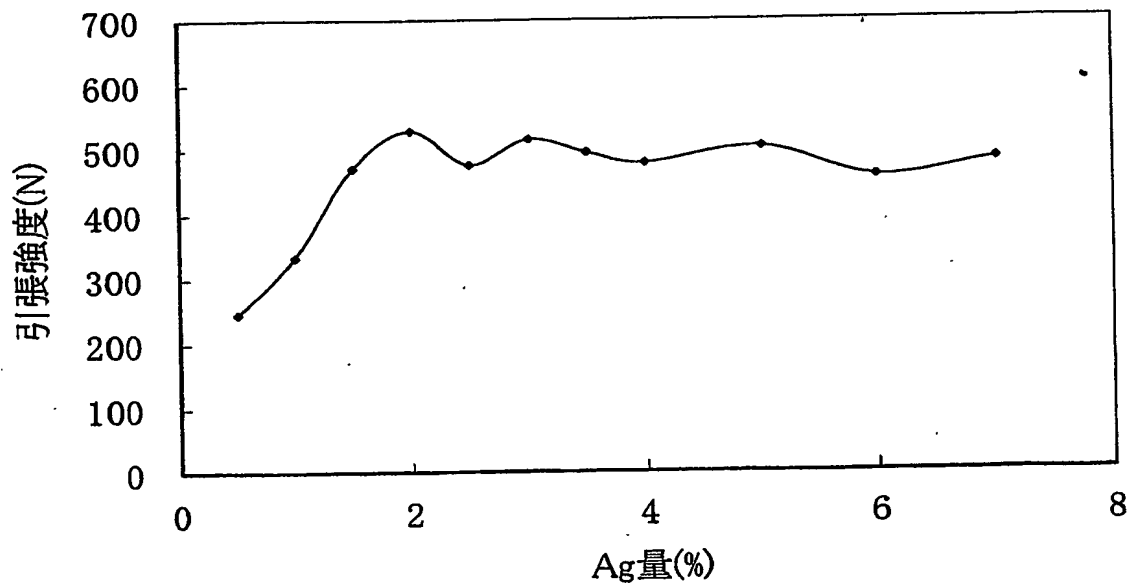
- 1 : ガラス物品と金具の接合構造、
- 2 : ガラス板、
- 3 : Agペースト、
- 4 : 無鉛はんだ合金、
- 5 : 金属製端子

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無鉛はんだ合金を用いた場合でも、外観特性を損なわず、十分実用的なガラス物品と金具の接合構造を提供する。

【解決手段】 ガラス物品と金具が、焼成された銀ペーストを介して  $\text{Sn}-\text{Ag}$  を主成分とする無鉛はんだ合金にて接合されており、前記無鉛はんだ合金は  $\text{Ag}$  を少なくとも 1.5 質量%含むことを特徴とするガラス物品と金具の接合構造である。さらに、前記無鉛はんだ合金は、 $\text{Ag}$  含有量が 2 質量%以上 4 質量%以下であることを特徴とするガラス物品と金具の接合構造。本発明は  $\text{Sn}$  を主成分とし、 $\text{Ag}$  が 1.5～5 質量%の  $\text{Sn}-\text{Ag}$  系の無鉛はんだ合金を用いたガラス物品と金具の接合構造である。

【選択図】 図 1

2002-065321

## 認定・付加情報

|         |               |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2002-065321 |
| 受付番号    | 50200334980   |
| 書類名     | 特許願           |
| 担当官     | 第三担当上席 0092   |
| 作成日     | 平成14年 3月12日   |

<認定情報・付加情報>  
【提出日】

平成14年 3月11日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004008]

1. 変更年月日 2000年12月14日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号

氏 名 日本板硝子株式会社